

FACULTÉ DE MÉDECINE DE PARIS

ANNÉE 1929

THÈSE

N°

13

POUR

LE DOCTORAT DE L'UNIVERSITÉ DE PARIS

(MENTION MÉDECINE)

PAR

Manuel Vicente POLANCO

Né à Saint-Domingue (République Dominicaine), le 17 novembre 1900

PESTE

ET

RAT-PROOFING

Président : L. TANON, Professeur

PARIS

LIBRAIRIE LE FRANÇOIS

91, BOULEVARD SAINT-GERMAIN, 91

1929

13

FACULTÉ DE MÉDECINE DE PARIS

ANNÉE 1929

THÈSE

N°

POUR

LE DOCTORAT DE L'UNIVERSITÉ DE PARIS

(MENTION MÉDECINE)

PAR

Manuel Vicente **POLANCO**

Né à Saint-Domingue (République Dominicaine), le 17 novembre 1900

PESTE

ET

RAT-PROOFING

Président : L. TANON, Professeur

PARIS

LIBRAIRIE LE FRANÇOIS

91, BOULEVARD SAINT-GERMAIN, 91

1929

I. — DOYEN. . . M. ROGER.

LE PROFESSEURS

MM.

Anatomie	ROUVIÈRE.
Anatomie médico-chirurgicale et chirurgie expérimentale . .	CUNÉO.
Physiologie	ROGER.
Physique médicale	STROHL
Chimie médicale	DESGREZ.
Bactériologie	LEMIERRE.
Parasitologie et histoire naturelle médicale	BRUMPT.
Pathologie et thérapeutique générales	Marcel LABBÉ.
Pathologie médicale	SICARD.
Pathologie chirurgicale	LECÈNE.
Anatomie pathologique	ROUSSY.
Histologie	CHAMPY.
Pharmacologie et matière médicale	TIFFENEAU.
Hydrologie thérapeutique et climatologie	Maurice VILLARET
Thérapeutique	LOEPER.
Hygiène et médecine préventive	TANON.
Médecine légale	BALTHAZARD.
Histoire de la médecine et de la chirurgie	MÉNÉTRIÉR.
Pathologie expérimentale et comparée	RATHERY.
Clinique médicale	CARNOT.
	BEZANÇON.
	ACHARD.
	WIDAL.
Hygiène et clinique de la première enfance	LEREBOULLET.
Clinique des maladies des enfants	NOBÉCOURT.
Clinique des maladies mentales et des maladies de l'encéphale.	H. CLAUDE.
Clinique des maladies cutanées et syphilitiques	GOUGEROT.
Clinique des maladies du système nerveux	GUILLAIN.
Clinique des maladies infectieuses	TEISSIER.
Clinique de la tuberculose	Léon BERNARD
Clinique chirurgicale	DELBET.
	HARTMANN
	LEJARS.
	GOSSET.
Clinique ophtalmologique	TERRIEN.
Clinique urologique	LEGUEU.
Clinique d'accouchements	COUVELAIRE.
	BRINDEAU.
	JEANNIN.
Clinique gynécologique	J.-L. FAURE.
Clinique chirurgicale infantile et orthopédie	OMBRÉDANNE.
Clinique thérapeutique médicale	VAQUEZ.
Clinique oto-rhino-laryngologique	SEBILEAU.
Clinique thérapeutique chirurgicale	Pierre DUVAL.
Clinique propédeutique	SERGENT.
Professeur sans chaire	BRANCA.

II. — AGRÉGÉS EN EXERCICE

MM.

BRAMI . . . Pathologie médicale.
 LAJOUANINE. Neurologie et psychiatrie.
 UBERTIN. . . Pathologie médicale.
 ASSET . . . Pathologie chirurgicale.
 AUDOUIN. . . Pathologie médicale
 NET Physiologie.
 LANCHETIERE Chimie biologique.
 ROCQ. Pathologie chirurgicale
 RULÉ. Pathologie médicale.
 ADENAT . . . Pathologie chirurgicale
 HABROL . . . Pathologie médicale.
 HIRAY Pathologie médicale.
 LERC. Pathologie médicale.
 EBRÉ Hygiène.
 OGNON. Physique.
 ONZELOT . . . Pathologie médicale.
 UVOIR Médecine légale.
 CALLE Obstétrique.
 ESSINGER. Pathologie médicale.
 ARNIER . . . Pathologie expérimentale
 ATELLIER . . . Pathologie chirurgicale.
 IROUD Histologie.
 ARVIER. . . . Pathologie médicale.
 EITZ-BOYER Urologie.
 OVELACQUE . Anatomie.
 UTINEL. . . . Pathologie médicale.

MM.

JOYEUX Parasitologie.
 LABBÉ (Henri) Chimie biologique.
 LARDENNOIS Pathologie chirurgicale.
 LEMAITRE. . . Oto-rhino-laryngologie.
 LEROUX. . . . Anatomie pathologique.
 LÉVY-SOLAL. Obstétrique.
 LHERMITTE . Pathologie mentale.
 LIAN. Pathologie médicale.
 MATHIEU. . . . Pathologie chirurgicale
 MERCIER (F.) Pharmacologie.
 METZGER . . . Obstétrique.
 MONDOR. . . . Pathologie chirurgicale.
 MOURE. Pathologie chirurgicale.
 MULON. Histologie.
 OBERLING. . . Anatomie pathologique.
 OLIVIER. . . . Anatomie.
 PHILIBERT. . . Bactériologie.
 QUÉNU. Pathologie chirurgicale.
 RICHET Fils. . Physiologie.
 SÉZARY Dermatologie et syphiligraphie.
 VALLERY-RADOT
 (Pasteur) . . . Pathologie médicale.
 VAUDESCAL. Obstétrique
 VELTER. Ophtalmologie.
 VERNE. Histologie.

III. — AGRÉGÉS RAPPELÉS A L'EXERCICE

POUR LE SERVICE DES EXAMENS

MM.

USQUET. Pharmacologie.
 UENIOT Obstétrique.
 EQUEUX Obstétrique.
 EVEU-LEMAIRE. . Parasitologie.

MM.

RETTERRER. . . Histologie.
 ZIMMERN. . . . Physique.
 N. Pathologie médicale.

IV. — AGRÉGÉS CHARGÉS DE COURS DE CLINIQUE ANN

A TITRE PERMANENT

MM.	MM.
ALGLAVE . . . Clinique chirurgicale.	LERI Clinique médicale.
AUVRAY . . . Clinique chirurgicale.	MOCQUOT . . . Clinique chirurgica
CHEVASSU . . Clinique chirurgicale.	PROUST Clinique chirurgica
AIGNEL-LAVASTINE . . . Clinique médicale.	SCHWARTZ . . . Clinique chirurgica
LE LORIER . . . Clinique obstétricale.	

V. — CHARGÉS DE COURS

MM. MAUCLAIRE, agrégé. . . .	{ Chargé du cours de chirurgie orthopéd chez l'adulte pour les accidentés du tra les mutilés de guerre et les infirmes adu
FREY. J.	Stomatologie.
CHAILLEY-BERT.	Education physique.
LEDOUX-LEBARD	Radiologie clinique.
WEILHALLÉ.	Puériculture

Par délibération en date du 9 décembre 1798, l'Ecole a arrêté que les opinions, énoncées dans les dissertations qui lui seront présentées, doivent être considérées comme propres à leurs auteurs et qu'elle n'entend leur donner aucune approbation ni improbation.

A MON PÈRE ET A MA MÈRE

*Témoignage de ma très vive affection
et de ma profonde reconnaissance.*

A LA MÉMOIRE DE MON GRAND-PÈRE

A MES FRÈRES ET A MA SŒUR

A MES ONCLES ET TANTES

A MA FAMILLE

A MES AMIS

MEIS ET AMICIS

A MON MAITRE ET PRÉSIDENT DE THÈSE

M. LE PROFESSEUR L. TANON

Professeur d'hygiène de la Faculté de Médecine de Paris
Médecin-Chef des Services techniques d'Hygiène
de la Préfecture de Police.

*Qui a bien voulu nous suggérer le sujet
de cette thèse et nous a fait le grand hon-
neur d'accepter sa présidence, témoignage
de notre respectueuse reconnaissance.*

A M. LE DOCTEUR M. CLERC

*Que nous tenons à remercier pour sa
bienveillance, son exquise amabilité et
pour tous les sages conseils qu'il nous
a donnés au sujet de cette thèse.*

A MES MAÎTRES ET AMIS
DE LA FACULTÉ DE MÉDECINE
ET DE L'HOPITAL PADRE BILLINI
DE SAINT-DOMINGUE
(RÉPUBLIQUE DOMINICAINE)

A MES MAÎTRES DES HOPITAUX DE PARIS

M. LE PROFESSEUR GILBERT (*in memoriam*)

M. LE PROFESSEUR DELBET

M. LE DOCTEUR H. DUFOUR

M. LE PROFESSEUR AGRÉGÉ ALGLAVE

M. LE DOCTEUR CAUSSADE

M. LE PROFESSEUR NOBÉCOURT

M. LE PROFESSEUR JEANSELME

M. LE PROFESSEUR TESSIER

M. LE PROFESSEUR GUILLAIN

M. LE DOCTEUR CATHALA

M. LE PROFESSEUR CLAUDE

M. LE PROFESSEUR LEGUEU

PESTE ET RAT-PROOFING

INTRODUCTION

Le rat est le propagateur de la peste. — Le rôle des rats dans la propagation de la peste est connu depuis très longtemps.

En effet, les épidémies de peste sont précédées de grands épizooties de rats et, dans la Chine méridionale et la vallée de l'Himalaya, les indigènes connaissaient déjà cette notion, puisqu'ils avaient l'habitude de quitter leurs demeures aussitôt qu'ils constataient une mortalité extraordinaire chez ces rongeurs.

Nicolas Poussin, le grand peintre français du ^{xvii}^e siècle avait observé cette relation de la peste aux rats, puisque dans un de ses tableaux représentant une épidémie pesteuse il avait mis des cadavres de rats au premier plan.

Malgré cette vieille observation, il faut arriver jusqu'à Simon pour comprendre exactement comment se transmettait la peste du rat à l'homme par l'intermédiaire des puces. Ses travaux sur ce sujet ont été très controversés, on lui reprochait que les puces du rat ne piquaient jamais l'homme, mais, il

est de notion courante aujourd'hui qu'au moins une des espèces de puces du rat (*xénopsylla cheopis*) véhicule le virus pesteux de rat à rat, du rat à l'homme et d'homme à homme.

La puce en piquant ne transmet pas la peste par sa piqûre mais on suppose que pendant qu'elle suce, elle dépose ses déjections qui contiennent le bacille pesteux dans la petite plaie.

Le surmulot (*mus decumanus*) principalement, et le rat noir (*mus rattus*) sont les espèces de rats qui ont une plus étroite relation avec les épidémies de peste. Cette relation est due naturellement à leur constante promiscuité avec la vie et les mœurs de l'homme.

La destruction des rats est à la base de la prophylaxie de la peste. — Nous avons vu dans les paragraphes précédents que les rats, ayant pour intermédiaires les puces, sont les propagateurs de la peste.

Telle est la doctrine classique. Certains faits épidémiologiques tendraient à prouver qu'elle n'est pas tout à fait exacte, parce que la peste, dans une faible mesure il est vrai, pourrait se transmettre d'homme à homme, que d'autres rongeurs que les rats pourraient être à l'origine de certaines épidémies de peste. Nous ne nous étendrons pas sur tous ces points.

La prophylaxie de la peste commande donc l'extermination des puces et la destruction des rats,

cependant la destruction de ces derniers est le pilier principal sur lequel repose toute la prophylaxie. Cette destruction est difficile, car pour y atteindre complètement il faudrait une lutte systématique continue et d'une grande étendue, ne la limitant pas — comme elle est faite couramment — aux navires et aux ports, mais l'étendant à tous les pays du monde.

Malheureusement nous nous heurtons à des difficultés qui sont aujourd'hui insurmontables. S'il est possible d'entreprendre cette lutte dans les pays civilisés, où les campagnes sont accessibles, nous nous trouvons, par contre, en face de certains pays où la civilisation actuelle est encore rudimentaire ou totalement inexistante et en conséquence les armes que nous possédons pour lutter contre les rats ne peuvent pas se déployer efficacement.

La disparition de la peste n'est pas une utopie, mais avant d'en arriver là il y a un grand pas à franchir. C'est lorsque la civilisation aura conquis tous les territoires qui lui restent encore insoumis et que l'esprit sanitaire formera corps avec la mentalité des peuples que la peste pourra être anéantie définitivement.

En attendant, contentons-nous d'une lutte partielle s'adressant seulement à nos pays. Elle doit être continuelle, sans répit, et porter sur plusieurs points à la fois, car ces rongeurs, quand ils sont pourchassés, émigrent pour revenir dès qu'on a cessé de s'occuper d'eux. Il faut même les atteindre

dans leurs sentiers d'émigration et encore dans leurs nouveaux cantonnements.

Cette lutte est d'autant plus encourageante qu'elle rapporte non seulement des bénéfices sanitaires mais aussi les dégâts causés par ces rongeurs seront réduits au minimum et les bénéfices seront incalculables,

Moyens de détruire les rats notamment à bord des navires de commerce et dans les ports. — Les moyens qu'on emploie pour détruire les rats peuvent se classer en plusieurs groupes :

1^o Moyens de destruction individuelle des rats : chats, pièges, poison, etc...

2^o Moyens de destruction collective des rats : gaz toxiques (acide sulfureux, acide cyanhydrique, etc.).

3^o Rat-proofing (moyens empêchant leur vie et leur reproduction).

PREMIER GROUPE. — Le chat, ennemi naturel du rat, est un excellent moyen, cependant c'est le chat dit « ratier » qui donne les meilleurs résultats.

Pièges : il y en a de plusieurs sortes : à ressort, à pince, à assommer, etc... Tous sont bons, les résultats dépendent de l'habileté de la personne qui les emploie.

Poison : dépend également de l'habileté de la personne qui l'emploie. Il faut faire précéder l'appât empoisonné d'un changement de nourriture agréable. A chaque nouvelle attaque, la présentation du

mélange toxique doit être différente de celle adoptée la fois précédente.

DEUXIÈME GROUPE. *Gaz toxiques*. — 1^o Acide carbonique, très coûteux et peu efficace.

2^o Oxyde de carbone, abandonné, très toxique pour l'homme.

3^o Acide sulfureux. Il s'agit en réalité d'un gaz spécial qui est produit par l'appareil de Clayton. C'est un mélange d'une grande quantité d'acide sulfureux et d'une petite d'acide sulfurique. L'inconvénient est son action lente, il fallait qu'il agisse pendant six à douze heures, donc perte de 24 heures ou plus ; action peu sûre car les rats mis en éveil par l'odeur échappent à l'opération ; il détruit les métaux et gâte quelques denrées délicates (café, thé, etc...).

4^o Chloropicrine. Inconvénients : durée de l'opération assez prolongée, difficulté d'évacuation des gaz dans les cales et soutes, mauvaise odeur qui alerte les rats.

5^o Phosgène. Avantages : rapidité d'action. Inconvénients : se décompose facilement dans un milieu humide et perd son action.

6^o Acide cyanhydrique. C'est celui qui jouit d'une plus grande faveur.

Avantages : rapidité d'action, grand pouvoir de pénétration, aucun dommage aux tissus et aux denrées alimentaires, pas d'action sur les métaux, facilité de ventilation et rapidité d'évacua-

tion, ni explosif ni inflammable, facilité d'emploi et dispositif très simple.

Il serait parfait, s'il n'était excessivement dangereux à la fois pour le personnel désinfecteur et pour les futurs occupants des locaux dératisés, si ces locaux n'ont pas été suffisamment ventilés. Aussi certains pays ne l'emploient plus pour les locaux d'habitation. On cherche les moyens pour le rendre moins dangereux et plus maniable.

Le troisième groupe sera étudié d'une façon détaillée au chapitre suivant.

Rat proofing : nouvelle méthode basée sur les mœurs des rats. — Toutes les méthodes citées précédemment sont des moyens offensifs, qui ne tiennent pas en considération le mode de vie des rats ; ils ont pour but l'extermination des rats d'une façon plus ou moins efficace selon la méthode employée, mais pendant qu'on les détruit par milliers ceux qui survivent continuent à se reproduire en nombre égal ou supérieur au bout de quelques semaines, du fait qu'elle ne les atteint pas tous et que ceux qui restent trouvent des facilités de logement et une grande quantité de nourriture à leur disposition, conditions excellentes pour favoriser leur reproduction.

Depuis une quinzaine d'années, la lutte contre ces rongeurs est orientée dans un sens plus rationnel qui consiste à rendre leurs conditions d'existence plus difficiles. La création de cette nouvelle

méthode revient au médecin américain S. B. Grubbs et au pharmacien de même nationalité B. E. Holsendorf, qui ont imaginé le terme expressif de Rat-Proofing pour la désigner. L'étude de cette méthode est le sujet de cette thèse.

Pendant l'épidémie de peste qui sévissait à San Francisco en 1907, ils furent chargés par le Gouvernement américain d'exterminer les rats qui pullulaient en nombre extraordinaire dans cette ville. Au bout de quelque temps ils remarquèrent que tous les moyens employés jusqu'à ce jour étaient insuffisants et trop coûteux et loin d'atteindre le but proposé puisqu'il restait toujours des survivants qui trouvaient d'excellents abris et de la nourriture en abondance pour élever leurs petits en nombre tel qu'au bout d'un mois ils étaient aussi nombreux qu'auparavant. Les rats vivent aux dépens de l'homme qui leur procure inconsciemment nourriture et logement. Si on arrive à la priver de ces deux conditions fondamentales de leur existence, ces rongeurs seront forcés d'émigrer vers d'autres lieux plus favorables et s'ils ne peuvent pas émigrer ils seront fatalement condamnés à réduire leur reproduction, à se dévorer entre eux et à finir par disparaître.

De ces deux principes biologiques, nos deux auteurs ont tiré la conclusion suivante : le foyer est la condition indispensable de la vie, donc les priver de la place nécessaire pour vivre et élever leurs petits c'est les condamner à une mort cer-

taine. Pour les priver de cette place, il faut construire les maisons, bateaux, etc... de telle façon que les rats ne trouvent pas le gîte où loger ni la nourriture dont ils ont besoin pour exister et se multiplier, conditions desquelles découle le principe du rat-proofing, méthode excellente qui permet de les atteindre dans leur multiplication et leur façon de vivre et en conséquence leur nombre diminuera de plus en plus et ces rongeurs finiront plus tard par disparaître complètement.

DIVISION

Nous étudierons d'abord les conditions de vie des rats en général et spécialement à bord des navires. Elles sont à la base du rat-proofing qui a pour but final de contrarier ces conditions et de provoquer la fuite des rats.

Nous dirons ensuite en quoi consiste le rat-proofing, quels sont les principes directeurs de la méthode, qu'elle soit appliquée :

- 1° soit dans une ville du continent,
- 2° soit dans une ville, port maritime,
- 3° soit sur un navire.

Nous verrons ensuite quels ont été les résultats jusqu'à ce jour. Notamment, en passant en revue les décisions de la dernière Convention sanitaire internationale de 1926 relatives au rat-proofing, nous verrons que les résultats du rat-proofing ont reçu la haute consécration de cette Assemblée sanitaire.

Nous conclurons enfin, non seulement à la nécessité de développer le rat-proofing à terre, dans les ports et sur les navires tout en estimant que, vu le danger de la peste partout menaçante, il y a lieu

de mettre en œuvre contre elle, non seulement le rat-proofing, mais en même temps tous les autres procédés déjà connus, notamment les fumigations toxiques.

CHAPITRE PREMIER

MOEURS DES RATS : LEURS CONDITIONS DE VIE ET DE REPRODUCTION

Les rats se reproduisent d'une façon extraordinairement rapide. Ils sont très féconds, la durée de gestation des femelles est très courte, leurs petits peuvent être fécondés dès l'âge de deux mois et demi. On sait qu'un jeune couple peut avoir plus de 400 descendants en une année. Une femelle a 14 mamelles. Une courte période de 21 jours s'écoule entre sa fécondation et la mise à bas de sa portée qui peut varier de 6 à 14 petits. Elle peut avoir plus de 4 portées par an si les conditions d'abri et de nourriture sont favorables car l'âge n'exerce aucune influence sur leurs facultés reproductrices.

Les rats pour vivre ont besoin de trouver un asile sûr et bien abrité contre les attaques du dehors et pour cela ils choisissent les recoins, les trous et les parties les moins visitées. Chaque fois qu'une de ces conditions de vie manque ils sont en face d'un dilemme : ou émigrer pour aller chercher des endroits plus favorables ou mourir sur place.

Ils sont très voraces et mangent tout ce qui se trouve à leur portée, raison pour laquelle ils choisissent comme gîtes les endroits qui sont à proximité d'une source de nourriture, tels que greniers, cales de navires, entrepôts, cave des maisons, fumiers, égouts, etc... et tous les endroits où ils peuvent trouver de la nourriture en abondance.

Au contact de l'homme avec lequel ils sont obligés de lutter constamment, leur instinct rusé se développe pour parer à ses attaques. La facilité avec laquelle ils évitent la présence de l'homme est surprenante. L'ingéniosité qu'ils déploient pour se procurer leur nourriture et éviter les pièges tendus devant eux à chaque instant de leur vie, est remarquable.

Les espèces qui nous intéressent sont le surmulot ou rat d'égout, très répandu dans les villes d'une certaine importance. Ils sont originaires de l'Inde et de la Perse. Ils émigrèrent en Europe au cours du ^{xvii}^e siècle et se répandirent ensuite dans le monde entier grâce aux communications terrestres et maritimes qui se sont développées de plus en plus au cours des siècles derniers.

Le surmulot loge de préférence dans les égouts, caves et grands dépôts de grains ou autres marchandises. Il traverse volontiers l'eau et est capable de nager. On le trouve aussi dans les cales des navires à l'endroit où sont emmagasinées les marchandises. Il pénètre sur le bateau au moment de l'embarquement des marchandises dans lesquelles

il se dissimule ou bien grimpe le long des cordages et des amarres.

Ces rats sont de grande taille, de couleur fauve sur le dos et grisâtre sur le ventre, leur queue est épaisse et plus courte que leur corps. Les doigts de leurs pattes sont reliés entre eux par une membrane mince.

Les rats noirs ou rats de grenier sont plus petits, leur queue est mince et plus longue que leur corps, les doigts de leurs pattes ne possèdent pas de membranes comme l'espèce précédente, leur dos est noir et leur ventre gris. Ils sont connus depuis la plus haute antiquité mais tendent à disparaître pour être remplacés par les surmulots, race plus vorace et plus prolifique et aussi plus réceptible au virus pesteux.

CHAPITRE II

EN QUOI CONSISTE LE RAT-PROOFING

Le rat proofing est une méthode qui a pour caractères essentiels les principes fondamentaux suivants :

- 1^o éviter l'entrée des rats dans les bâtiments,
- 2^o supprimer tous les endroits susceptibles de devenir des abris pour les rats,
- 3^o supprimer la nourriture et l'eau nécessaires à leur subsistance.

Ces principes sont les mêmes pour les bâtiments de terre et de mer mais leurs applications peuvent varier suivant les espèces de rats. A terre, nous avons le rat gris dit norvégien dont les mœurs sont de faire un terrier. Par conséquent nous n'avons que nos bâtiments à préserver contre cette espèce qui est très rare à bord des navires du fait qu'il leur est impossible de creuser leur repaire.

L'application du rat proofing s'étend aux magasins, entrepôts, docks, quais, navires et aussi aux maisons, aux habitations de la ville ou de la campagne, c'est-à-dire qu'elle s'adresse à toutes les constructions en général.

Pour être d'accord avec les principes généraux

du rat-proofing, il faut construire ou aménager les bâtiments existants de telle sorte que les rats ne puissent pas y pénétrer.

Mais cette condition n'est pas très facile à réaliser, d'autant que les rats peuvent pénétrer avec les marchandises et par les passages réservés à l'homme. En plus nous signalerons les moyens d'accès plus employés par ces rongeurs qui passent souvent inaperçus et pour bien les connaître il faut étudier la topographie du bâtiment d'une façon spéciale. Les rats pour y pénétrer suivent les conduites d'eau — d'arrivée et d'écoulement — leur orifice est généralement mal fermé et laisse passer les rats, tous les tuyaux en général. Ces tuyaux devront être protégés contre l'incursion des rongeurs par des écrans en forme d'entonnoir, etc... Les plantes grimpantes, arbres en contact avec les bâtiments doivent attirer toute notre attention. Les soupiraux des caves, les fenêtres des sous-sols seront protégés par de forts grillages à mailles très serrées.

En un mot, il faut tâcher d'empêcher autant que cela est possible la pénétration de ces rongeurs à l'intérieur des bâtiments par tous les moyens à notre disposition : poser des grillages assez forts, combler les fissures et interstices, protéger les tuyauteries, etc.

Malgré cette condition réalisée si les rats trouvent dans l'intérieur des bâtiments des conditions idéales à leur vie ils les envahissent. Les rats ont l'habitude de faire leur nid n'importe où à la condition de ne pas être inquiétés. La période de gestation dure

21 jours et le jeune rat se passe de sa mère au bout d'un mois. En conséquence ils ont besoin de tranquillité pendant plusieurs semaines. Il faut donc que les sous-sols soient bétonnés et recouverts d'une couche de ciment, les planchers des étages supérieurs seront en béton ou bois, mais en comblant les espaces compris entre les planchers et les plafonds qui constituent des endroits sûrs pour la fabrication de leur nid. On devra supprimer complètement les murs creux.

Toutes ces conditions sont réalisables dans les bâtiments construits en tenant compte des mœurs des rats, mais pour ceux qui existaient déjà on procédera à des travaux de ravalement en vue de les rendre inhabitables par les rats, tels que réfection des égouts, obturation des trous avec du ciment, suppression radicale des coins et de tous les espaces susceptibles de devenir des abris pour ces rongeurs, suppression des placards, cabinets noirs, etc.

De plus, les meubles seront placés à une certaine distance des murs et peu surélevés pour que les espaces qui les séparent des murs et du sol ne permettent pas aux rats d'y loger et que l'inspection en soit facile à faire.

Il est donc absolument indispensable de surveiller ces indications entretemps pour constater leur bon accomplissement et, en cas contraire, réparer aussitôt la plus minime imperfection.

Pour vivre, les rats ont besoin de nourriture et d'eau. Il faut donc supprimer les déchets de toutes

sortes, ordures qui se trouvent à l'intérieur des locaux, mettre les marchandises hors de leur portée, protéger les réservoirs et citernes, bien fermer les robinets, réparer les fuites d'eau, etc...

En résumé de ces principes le plus important est le suivant : élimination ou isolement par écrans de tout espace susceptible de devenir propre à leur asile et leur reproduction, dont la réalisation est toujours entièrement praticable.

Les deux autres principes ne peuvent être réalisés que d'une façon relative parce que ces rongeurs peuvent emprunter les voies d'accès de l'homme et comme ils sont très voraces ils mangent n'importe quoi.

Il est impossible de fixer la manière d'appliquer la méthode d'une façon particulière parce que chaque cas présente des caractères propres pour lesquels la méthode diffère quelque peu dans ses petits détails, en restant toujours la même dans ses principes généraux, condition qui nous a forcés à faire une étude générale du rat-proofing pour après nous occuper dans les chapitres suivants des cas particuliers, notamment dans les navires, les ports et les villes.

1^{er} Rat-proofing à bord des navires.

Le rat-proofing devint beaucoup plus tard maritime, vers l'année 1912, quand Grubbs et Holsendorf, ses promoteurs, eurent la mission d'empêcher

la peste de quitter Puerto-Rico. Ils remarquèrent que la dératisation par fumigation à bord des navires n'avait pas de résultat si cette opération n'avait pas été précédée d'une préparation complète des navires à cette fin : ouverture des enveloppes de la tuyauterie, des anguillers et autres espaces morts pour faciliter la diffusion du gaz. Ce fut le début du rat-proofing à bord des navires qui avait pour but à ce moment-là de supprimer tous les espaces clos susceptibles de fournir à ces rongeurs un abri pour se protéger et plus particulièrement élever leurs petits.

Le début du rat-proofing à bord des navires est plutôt récent. Il y a environ cinq ans qu'on s'est décidé à commencer le rat-proofing à New-York à la demande d'un Directeur d'une Compagnie de navigation qui s'est plaint de ce qu'en dépit de tous les procédés de dératisation il existait toujours un nombre assez élevé de rats à bord de ses navires. On choisit pour l'expérience un des plus beaux et des plus grands de ses navires. On étudia au préalable la disposition du navire et les habitudes des rats qui l'habitaient, et au bout de quelques mois, on se décida à installer le rat proofing progressivement. Au fur et à mesure des progrès de l'installation on constatait que le nombre des rats diminuait pour tomber ensuite à zéro. Les résultats de cette opération ayant été concluants, nombreuses sont les Compagnies de navigation qui se sont décidées à installer le rat-proofing sur leurs navires.

Tout navire rat-proofing est un navire dans lequel il est impossible aux rats de trouver un endroit pour se loger, élever leurs petits et circuler pour se procurer la nourriture. Il est possible de réaliser cette condition soit au moment de la construction du navire, et on a alors ce qu'on appelle le rat-proofing permanent, soit en bouchant toutes les ouvertures, trous ou endroits susceptibles de devenir des abris pour les rongeurs et en fermant tous les passages employés par eux pour aller à la recherche de leur nourriture, et on a alors ce qu'on appelle le rat-proofing temporaire, cas le plus fréquent.

Le rat-proofing naval est un excellent moyen d'éviter la propagation de la peste d'un pays à l'autre. Le rat étant l'agent vecteur de cette maladie, s'il ne trouve pas d'asile dans le navire, la peste sera forcée de rester cantonnée dans le pays atteint et son extermination sera d'autant plus facile que l'épidémie sera circonscrite à une seule région. Les autorités sanitaires connaissent tellement bien cette notion que les navires rat-proof sont exempts de fumigations si la présence des rats n'est pas constatée en nombre suffisant pour justifier une opération sanitaire, c'est-à-dire la fumigation. Les navires non rat-proof sont encore soumis à la dératisation semestrielle recommandée par la Convention Sanitaire Internationale de l'année 1912, article 26.

Le rat peut pénétrer dans les navires rat-proof avec les marchandises, mais une fois sur le navire,

ne pouvant trouver aucun abri sûr et stable, il sera forcé de se dissimuler dans les marchandises, abri provisoire, et ne pourra pas bouger parce que tous les passages de communications pour aller chercher sa nourriture lui seront interdits. Les rats embarqués à bord d'un navire rat-proof se trouvent donc dans une triste condition : tomber dans les pièges qui leur sont tendus par le personnel du bateau, mourir de faim ou se dévorer entre eux : ils se reproduisent avec difficulté et au lieu d'augmenter en nombre, ils diminuent pour disparaître définitivement.

On prétend que les rats séjournent sur les navires pendant un temps très court, seulement pendant la traversée, et quittent le navire dès qu'il arrive à destination, mais on a toujours remarqué que seul un petit nombre quitte le navire et qu'une proportion de 90 % environ reste à demeure en se multipliant d'autant plus facilement qu'ils trouvent des endroits idéals et de la nourriture en abondance. Cette population murine permanente constitue le véritable danger et elle ne peut être exterminée que par le rat-proofing.

Le rat-proofing des navires a des avantages incalculables, non seulement au point de vue sanitaire, mais aussi au point de vue économique. Les passagers, les affrêteurs et le personnel le préfèrent parce que les bagages et les marchandises ne risquent plus d'être abimés par ces rongeurs et que ce système diminue les chances de retard occasionnées par les quarantaines.

De plus ce système offre aussi des garanties au point de vue du feu. En effet, les incendies sont peu fréquents à bord des navires rat-proof et quand ils se déclarent sont plus faciles à circonscrire que sur les navires non rat-proof.

Le prix de revient de cette installation sera minime si les ingénieurs navals comprennent bien les principes généraux du rat-proofing et les incorporent dans leurs plans de navires modernes.

Le rat-proofing temporaire demande une étude très attentive du navire avant de commencer les transformations et ensuite une surveillance périodique pour réparer et corriger les imperfections. Néanmoins, la dépense est relativement peu élevée.

Le principe général de la méthode consiste en un mot à éloigner la nourriture des repaires de rats et à les empêcher d'aller d'un endroit à un autre. Les denrées alimentaires devront être placées dans des récipients rat-proof ou dans des pièces dépourvues de rats. Tous les recoins seront soigneusement évités, cependant s'il y en a ils devront être comblés par des matières inattaquables par les rongeurs. Toutes les grandes ouvertures, portes, fenêtres seront bien ajustées; les petites ouvertures, soupiraux, bouches d'air, etc... devront être protégés par des grillages bien serrés.

A New-York, un des principaux centres de rat-proofing, quand le directeur d'une Compagnie demande qu'une ou plusieurs de ses unités soient rendues rat-proof on procède de la façon suivante.

Une délégation composée du chef de la quarantaine, du capitaine du navire, du contre-maitre du rat-proofing et d'un officier de la Compagnie visite le navire. On établit un rapport détaillé des modifications à apporter au navire pour le rendre rat-proof et on donne une copie de ce rapport à chacun des délégués ainsi qu'au directeur de la Compagnie. Les travaux sont mis en route immédiatement par des spécialistes qui corrigent les imperfections une à une. Les matériaux nécessaires à la transformation sont fournis par la Compagnie et ces travaux sont surveillés par le capitaine. En dehors des changements à apporter aux cales, qui ne peuvent être effectués qu'au port, toutes les autres modifications peuvent être exécutées au cours des voyages sans gêner en quoi que ce soit les opérations du navire et c'est là un gros avantage de ce système.

Nous allons maintenant donner un exposé des directives techniques suivies par les ingénieurs navals pour la construction de navires rat-proof permanent et pour le rat-proofing des navires qui n'ont pas été dotés de cet avantage au moment de leur construction.

Les matériaux à employer pour les modifications prévues sont les suivants :

Pour les écrans sur les cloisons employer de la tôle légère de 1 à 2 millimètres ajourée. Les trous auront un diamètre maximum de 13 millimètres.

Toile métallique légère signifie toile métallique

de 1 millimètre ou de 5 à 2 millimètres, les trous ne devant pas dépasser 13 millimètres.

Grillage en fer étiré : les ouvertures ne doivent pas dépasser 13 millimètres.

Pour les porte-écrans exposés à être maltraités, utiliser de la toile métallique de 2 mm., les trous ne devant pas dépasser 13 millimètres. Les maintenir à l'aide de petites cornières ou des tôleries de 2 millimètres minimum et pour une installation neuve on choisira des tôleries de 4 millimètres. On fixera ces encadrements aux cloisons par des vis ou boulons selon leur nature, bois ou tôle, en utilisant des corniches ou des fers plats suivant les besoins.

Lorsqu'il sera nécessaire de couper la toile métallique pour l'ajuster à une ouverture quelconque, il sera nécessaire de fixer les bords par des bandes de métal.

Les tôles ajourées maintenues par des cadres en bois devront si possible déborder de ces cadres.

Pour boucher les ouvertures autour des tuyautages on emploiera de la tôle de 1 millimètre qui devra être coupée de façon à encadrer exactement le tuyau. Des vis à métaux ou boulons serviront à la fixer.

Pour entourer les barreaux, câbles, etc... on utilisera de la tôle galvanisée de 1 à 2 millimètres, maintenue par des boulons, de bonnes vis à bois ou des vis à métaux.

a) *Cales en général.*

Le plafond du ballast devra être formé de planches ne présentant aucun intervalle même petit entre elles. On ne permettra aucune planche brisée ou défectueuse. Tous les espaces vides entre le plafond du ballast et le plancher des cales ainsi que les côtés du navire devront être comblés par du gravier. Les joints défectueux seront recouverts avec des tôles.

Les installations de chauffage, d'électricité, de secours contre l'incendie seront recouvertes de tôle ou de grillage ainsi que l'intérieur des lavabos, couchettes, vestiaires, etc...

Pour la protection des tuyaux des cales, toutes les ouvertures au-dessus des cloisons étanches ainsi que celles des traverses contiguës aux cloisons devront être closes par des écrous très forts.

Il sera nécessaire, aux endroits où les tuyaux traversent des planchers ou cloisons, de les protéger par des bordages qui devront être maintenus en bon état.

Si les enveloppes des tuyaux sont en bois il sera nécessaire de remplacer les planches qui ne seraient pas en parfait état; elles devront joindre hermétiquement et toucher les plafonds et planchers. Toutes les extrémités seront recouvertes de toile métallique. Le bas et le haut de chaque partie d'enveloppe seront protégés par des bandes de tôle de 15 centimètres fixées aux trois côtés de l'enveloppe.

Les enveloppes horizontales, verticales, croisements seront traités de la même manière.

b) Passage de l'arbre de couche.

Les ouvertures du passage de l'arbre de couche fermeront hermétiquement et le dessous des caillbotis de ce passage sera garni de toile métallique. Les portes qui communiquent entre la salle des machines et le passage de l'arbre devront être ajustées hermétiquement. En plus placer des portes en toile métallique fermant automatiquement.

*c) Chambre des machines, chaufferies
et soutes à charbon.*

Veiller à ce que les portes ferment hermétiquement, si les portes pleines ne peuvent pas rester fermées, placer des portes à fermeture automatique en toile métallique. Protéger avec de la toile métallique les ouvertures des chaufferies, les claire-voies et les manches à air. Eloigner les boîtes à outils des endroits sombres, elles seront montées sur des banquettes d'une hauteur de 60 centimètres de façon à éviter les accès difficiles. Ces boîtes devront être peu profondes, elles seront munies de couvercles en pente fermant hermétiquement. Garnir de toile métallique les boîtes qui présentent des défauts et ne peuvent être refaites.

d) *Cale avant et cale arrière.*

Cale-avant. — Ne pas utiliser la cale avant pour les chambres des maîtres d'équipage et les provisions. Fermer le panneau par un couvercle métallique et toute ouverture donnant sur la cale. En attendant que ceci soit fait, faire en sorte que les couvertures des panneaux et des caillebotis ferment hermétiquement. Substituer par de nouvelles planches celles brisées ou défectueuses des panneaux pleins et mettre de la toile métallique sur les caillebotis. Avoir soin de remettre toujours en place les panneaux pleins et les caillebotis après qu'on les a déplacés. Surveiller la propreté des provisions. Changer de place de temps en temps les provisions et les replacer en les séparant, en évitant de les grouper dans le même endroit. Les disposer sur des rayons, rateliers, crochets.

Pour la cale arrière suivre les mêmes indications pour les panneaux pleins et les caillebotis que celles données pour la cale avant.

Eviter d'utiliser les planches doubles et les remplacer par des caillebotis divisés en sections facilement maniables. Employer un type de caillebotis pouvant reposer à plat sur le sol. Installer des tablettes ouvertes, des crochets, des casiers pour la répartition méthodique des vivres. Placer les objets en toile et les petits rouleaux de corde dans des caisses fixées sur le sol de manière qu'elles reposent à plat sur le sol sans laisser d'espace libre, les

bien fermer par des couvercles à charnières fermant bien. Boucher et protéger toutes les fentes et trous. Clore les ouvertures autour des poutres et des tuyaux avec des colliers métalliques ou des écrans. Garnir de toile métallique les bords des cloisons qui touchent les côtés du navire à moins qu'elles ne soient parfaitement ajustées. Poser de la toile métallique au-dessus des cloisons quand il existe des espaces vides.

e) *Soutes à vivres.*

Veiller à ce que toutes les portes ferment parfaitement. Munir les portes principales de fermetures automatiques et de charnières à ressort. Recouvrir les seuils, les encadrements, les bas des portes en bois d'un bordage en métal. Supprimer les double planchers et les plate-formes surélevées. Employer des caillebotis du type décrit pour la cale arrière.

Remplacer les coffres en bois par des coffres métalliques ou les couvrir de métal. Ces coffres doivent être fermés par des couvercles hermétiques. Supprimer les espaces libres entre les coffres ou placards en les transformant de telle façon que leur fond repose à plat sur le sol. Utiliser des doubles planches pour que les provisions soient à l'abri de l'humidité. Le dessus des planches doit être en pente.

Si ces transformations ne peuvent être réalisées, placer de la toile métallique devant les espaces

libres laissés sous les placards et les coffres ainsi que devant les espaces existants entre leur sommet et le plafond.

f) *Cuisines.*

Les portes des cuisines devront fermer hermétiquement et être munies de ressorts.

Bien ajuster les bouches d'air et les garnir de toile métallique.

Installer si possible aux entrées des cuisines des doubles portes de toile métallique munies de fermetures automatiques.

Mettre des collerettes métalliques autour des ouvertures des tuyaux des poêles dans les murs et les plafonds.

Remplacer les buffets, armoires, coffres en bois par des buffets, armoires et coffres en métal. Ces meubles ne devront pas avoir plus de 5 pieds de hauteur avec le dessus incliné. Les portes seront à ressort. Les dessous de ces meubles devront reposer à plat sur le plancher pour supprimer tout espace intermédiaire.

Si ces meubles ne sont pas remplacés par des meubles métalliques, faire les réparations suivantes : munir les portes de fermetures hermétiques à ressort, supprimer les espaces vides du dessous en les entourant par des feuilles de métal ou de la toile métallique. Garnir de feuilles de métal de 25 centimètres de large le fond des armoires. Doubler les coffres de bois avec du métal en feuilles. Mettre

de la toile métallique au-dessus des armoires qui arrivent à quelques centimètres du plafond. Des dessus d'armoires inclinés devront remplacer les dessus d'armoires plats.

g) *Salles à manger.*

Arranger les buffets, placards, coffres comme il a été dit au paragraphe précédent.

h) *Postes d'équipage, cabines.*

Supprimer les doubles parois et les remplacer par des cloisons pleines, ne laissant pas d'espace derrière.

Quand cette condition n'est pas possible à remplir, fermer ces espaces libres à tous les points de rencontre des cloisons ou au moins tous les seize mètres par de la toile métallique qui ira du plafond au pont.

Boucher de même les espaces dans les double planchers ou les plafonds.

Au cas où un coin du plancher d'une double paroi est dissimulé, le recouvrir de toile métallique.

Réparer tout défaut dans les panneaux des parois. Dans les cloisons ou les parois traversées par des tuyaux, câbles et poutres, mettre des collerettes ou des brides métalliques. Quand les cloisons ne viennent pas jusqu'aux poutres, laissant des ouvertures entre elles et le plafond, garnir ces espaces de toile métallique.

Protéger aussi par de la toile métallique les enveloppes qui servent pour le télégraphe, les signaux et autres appareils qui vont du pont aux autres parties du navire (les fils électriques et ceux des signaux passeront sans aucune difficulté à travers la toile métallique).

Boucher ou garantir les ouvertures dans les revêtements des radiateurs autour des tuyaux ou des soupapes.

Fermer hermétiquement les portes et les tuyaux des monte-plats.

Mettre de la toile métallique dans toutes les ouvertures en haut et en bas.

Boucher tous les trous pouvant se trouver dans les parois du passage. Mettre de la toile métallique devant toutes les ouvertures en haut et en bas.

Installer des espèces de boîtes métalliques sur les ouvertures qui ont été faites pour le passage des transmissions de fermeture des cloisons étanches.

Remplacer les sièges encaissés par des canapés à découvert ou bien rendre ces sièges absolument impénétrables en bouchant tous les trous.

Munir les ouvertures supérieures de couvercles bien ajustés.

Si les planches présentent des défauts, en garnir l'intérieur.

Les ouvertures donnant sur le pont par où passent les tuyaux d'écoulement ou les conduites seront

recouvertes de bordages ou de collerettes métalliques.

Garnir de toile métallique toutes les ouvertures des ventilateurs s'élevant au moins à un pied du pont.

Protéger toutes les ouvertures des appareils de ventilation dans tout le navire.

i) *Caissons, armoires et coffres.*

Caissons. — Tous ces caissons devront être faits de planches parfaitement jointes et leurs couvercles devront fermer hermétiquement. Le fond de ces caissons devra être très solide, bien fait, et s'élever à 30 centimètres au-dessus du pont ou bien il faudra garnir de toile métallique l'espace compris entre les caissons et le pont.

Caisses à claire-voie. — L'intérieur de ces caisses doit être couvert entièrement de toile métallique. Couvercles à charnières et fermeture hermétique. Placer ces caisses assez haut ou protéger le dessous de toile métallique comme il a été dit précédemment à propos des caissons.

j) *Boîtes destinées à contenir les ordures et détritus pendant que le navire se trouve dans un port.*

Employer des récipients fermant hermétiquement, à dessus grillagé, pour contenir les ordures et autres objets de rebut qui s'accumulent pendant que le navire est au port. Ils devront être pliants de

manière à être mis de côté quand le navire est en mer.

On a la mauvaise habitude de déposer les ordures en plein air sur le pont où elles sont laissées pendant tout le séjour du navire au port, des ordures constituent un excellent abri et une nourriture pour les rats, et cette habitude doit disparaître.

Les caisses à ordures devront être du type à claire-voie dont l'intérieur sera complètement garni de toile métallique, couvercle compris. Elles devront reposer à plat sur le pont et ne laisser aucun espace au-dessous. Leur couvercle devra fermer hermétiquement. Chaque navire devra posséder le nombre voulu de ces caisses.

Tous les jours on devra prendre l'habitude de brûler dans la chaudière du navire les matières de rebut, ordures, etc...

*k) Détails administratifs à observer
à bord des navires.*

Chaque soir avant de terminer leur travail, les employés devront disposer les reliefs des repas sous des cloches impénétrables aux rats. Éviter que des fragments ou rebuts de nourriture restent sur le pont ou ailleurs et les placer dans des récipients destinés à cet usage.

Ne pas laisser le personnel prendre leurs repas dans les dortoirs du poste d'équipage et les empêcher de conserver dans leurs armoires du pain ou autre nourriture,

1) *Quelques détails sur les aménagements intérieurs*

1. Dans beaucoup de navires, les tuyaux sont encore revêtus d'enveloppes en bois qui offrent aux rats des refuges parfaits. Elles doivent être remplacées par des enveloppes en tôle du type décrit ci-dessus. En attendant cette modification, on devra les rendre rat-proof suivant le mode décrit plus haut.

Les fonds des cales abritent des rats, il sera donc nécessaire que les anguillers et les planchers les recouvrant soient en bon état et bien joints. En plus on protégera de toile métallique les ouvertures qui se trouvent sous les cloisons à travers lesquelles les rats passent d'un compartiment à l'autre.

2. Des rats se glissent fréquemment dans les passages de l'arbre de couche, endroits où ils ne peuvent accéder que par les portes allant à la chambre des machines ou par les ouvertures de secours qui donnent sur les couloirs ou le pont.

3. Les cales avant sont profondes et on ne peut y pénétrer que par un petit panneau. Les rats y pullulent. La fumigation de ces cales donne peu de résultats si on n'y met pas le temps nécessaire et si on n'enlève pas les débarras et les vieux cordages qui s'y trouvent généralement. La fumigation demande encore plus de temps du fait qu'il est très difficile de chasser les gaz de ces cales. C'est par une habitude routinière qu'on continue à utiliser

les cales de cette façon au lieu d'y mettre les citernes. Un peu de réflexion suffirait à remédier à cet état de choses.

En disposant les provisions dans la cale arrière d'une façon plus ordonnée et plus accessible, on perdra moins de temps pour les trouver quand on en aura besoin.

4. Les dessus inclinés des armoires, placards, etc... ont pour but d'éviter que les saletés s'y accumulent et par conséquent deviennent des abris pour la gente murine. Cette disposition diminue les possibilités d'incendie et augmente la propreté générale du navire. Si on désire des armoires plus grandes rien n'empêche de les faire toucher le plafond.

m) *Directives pour une construction nouvelle*

1. Les cales inférieures seront construites de telle manière qu'il n'y ait aucun espace libre entre le parquet et le dessus des ballasts. Si ces espaces ne peuvent être évités, les protéger avec des écrans ou bordages appropriés.

2. Aucune ouverture ne devra exister autour des tuyautages, poutres, étançons, etc... qui traversent les planchers des ponts, cales ou cloisons étanches, celles qui n'auraient pu être évitées seront protégées par des rebords, gangues de métal, etc...

3. Les revêtements des tuyaux seront construits en acier ou métal similaire.

4. Pour les cales inférieures des navires ne possédant pas de ballast à double fond, les plaques d'acier seront employées préférablement aux planchers de bois. Aucun espace ne devra exister entre ces plaques d'acier et les plafonds qui seront placés sur elles. Si des cordages sont utilisés, ils devront être noyés dans un mélange d'asphalte pour supprimer complètement les espaces. Tout ballast inamovible placé dans les cales sera enserré dans des blocs de pierre remplissant tout espace dans une lourde armature de bordage (6 centimètres) formant saillie aux angles extérieurs et fixée à l'aide de boulons.

5. Les espaces entre l'armature du bateau et les poutres ne seront pas clos, évitant de former ainsi des doubles parois, on veillera tout particulièrement à ceci dans les cuisines, cales, réserves, postes d'équipage. Les doubles parois et plafonds devront être évités autant que faire se pourra.

Si des bordages boisés sont installés dans les glacières ou les cales servant à cet effet, il sera nécessaire de protéger toutes les rainures avec des bandes de métal et les ouvertures autour des tuyaux par des collerettes de métal.

6. Construire de telle sorte qu'il n'existe aucun espace libre au-dessous et au-dessus des panneaux, cloisons, etc... dans toute la charpente du navire. Les ouvertures nécessitées par la ventilation ou autre raison seront protégées par des écrans, du grillage, ou des plaques de métal perforé.

7. Certaines places dans les cuisines, les offices, les réserves de provisions, devront être entourées de toile métallique n'ayant pas plus de 12 millimètres de grosseur de maille, cette toile métallique devra rejoindre le plafond et on prendra bien soin de l'ajuster autour des poutres, tuyaux, etc...

8. On s'assurera que les panneaux et cloisons sont indemnes de défauts et trous avant d'installer des garnitures telles que garde-robes, lavabos, lits, canapés, etc... dans les salons et cabines : glacières, garde-manger, coffres, tables, dans les cuisines, quand ces meubles seront placés contre les panneaux ou murs.

9. Ces meubles devront reposer à même le sol, s'ils ne touchent pas complètement le plafond, leur dessus devra être incliné.

10. Garnir les claires-voies, ouvertures de ventilation et autres avec de forts grillages à mailles de 12 millimètres.

11. Un type de plancher entrecroisé qui permet d'éviter tout espace au-dessous devra être employé pour les grilles des planchers des magasins.

12. En résumé, chaque pièce ou compartiment du navire devra être complètement isolé. Toutes les ouvertures non indispensables seront évitées. Celles qu'il sera impossible de supprimer seront protégées convenablement.

2° Rat-proofing dans les ports

L'installation du rat-proofing dans les ports est d'une importance primordiale. Par ce moyen, on peut éviter l'extension de la peste. Les ports étant en contact permanent avec l'extérieur, ils peuvent être contaminés par les navires qui arrivent des zones pesteuses, ou infecter les navires, si la peste existe dans le port ou les environs. La meilleure façon d'établir des barrières infranchissables à ces contaminations consiste dans la mise en pratique du rat-proofing. Dès à présent, un certain nombre de ports sont rat-proof, par exemple la Nouvelle-Orléans, Barcelone, Naples.

En quoi consiste le rat proofing dans les ports ?

D'abord le réseau des égouts du port ne doit pas communiquer avec le réseau des égouts de la ville pour que les rats ne puissent pas passer de l'un à l'autre et s'infecter réciproquement. Pour l'intérieur de la ville, il n'y a rien de particulier à dire : le rat-proofing y est conçu suivant les mêmes principes que dans une quelconque ville terrestre. Mais dans le port, sur les quais, dans les entrepôts et docks, des mesures spéciales s'imposent. Rappelons d'abord quelques particularités touchant les rats de même que certaines prescriptions du rat-proofing. Par exemple les rats ne peuvent sauter à plus de 75 cm. de hauteur. Il leur est impossible de grimper le long des murs revêtus de tôle galvanisée, à

moins qu'ils ne prennent les coins, de grimper le long des murs en brique unie ou recouverts de plâtre, à moins également qu'ils ne prennent les coins qui peuvent leur servir de points d'appui. Des entonnoirs renversés de 15 centimètres de large fixés le long d'un câble les empêchant d'y monter. Une bande de fer blanc de 25 centimètres de largeur placée sur un mur à 60 centimètres du sol constitue un obstacle efficace. Une corniche dont la concavité est dirigée vers le bas et débordant de 20 centimètres les arrête infailliblement.

On a proposé de construire les quais sur des piliers en ciment d'une hauteur supérieure à un mètre, les bords de ces quais étant munis d'un rebord concave de plus de 40 centimètres. Les murs d'entrepôts, hangars, docks, etc... seront en brique unie ou recouverts de tôle galvanisée. Les tuyauteries extérieures seront protégées par des écrans. Les bouches d'égouts seront recouvertes de grillage très fort et très serré. Les portes et fenêtres seront bien ajustées. Le sol sera cimenté. On évitera tous les espaces clos pouvant servir d'abri aux rongeurs et s'il en existe ils devront être comblés. Les marchandises seront posées sur des plates-formes en ciment d'une certaine hauteur dont la base formera une concavité tournée vers le sol pour empêcher les rats d'atteindre ces plates-formes. Ces plates-formes sont en usage pour emmagasiner les grains dans certains ports de l'Inde.

Les engins qui ne sont pas d'usage journalier et

qu'on emploie seulement de temps à autre, s'ils ne sont pas convenablement emmagasinés, peuvent également devenir des repaires, par exemple des cordes, poulies, toiles accrochées le long des murs et aux portes.

Les portes qui restent constamment ouvertes doivent être vérifiées toutes les semaines pour s'assurer qu'il n'y a pas de rat derrière. Mettre les immondices hors de la portée des rats dans des boîtes possédant des couvercles fermant bien.

Certaines mesures rat-proofing sont déjà prises dans la plupart des ports pour entraver l'embarquement des rats dans les navires qui ne possèdent pas ce système. Ces mesures consistent à relever suffisamment les passerelles pendant la nuit et à garnir les amarres d'écrans grillagés.

Des inspections devront être faites régulièrement dans tous ces bâtiments pour vérifier ainsi le parfait accomplissement du rat-proofing et permettre dans le cas contraire de réparer à temps toutes les imperfections ou de modifier quelques détails ayant pu passer inaperçus.

L'extension du rat-proofing aux ports donnera des avantages immenses et les navires provenant de ces ports jouiront de considérations spéciales qui leur permettront d'économiser du temps, avantage que les Compagnies de navigation sauront apprécier à leur juste valeur.

3^o Rat-proofing dans les villes.

La destruction des rats dans les villes doit être basée sur l'installation du rat-proofing dans toutes les maisons d'habitation et de commerce, magasins, gares, usines, égouts, etc... Cette méthode s'étendra à la fois aux immeubles en construction et à ceux déjà existants et leur aménagement rat-proof ne causera que des frais relativement minimes.

On procédera de la façon suivante : l'attention devra être attirée sur les caves des maisons qui, par leur situation, constituent des repaires parfaits pour les rats et leur progéniture. Elles seront cimentées, les trous et interstices seront bouchés avec du ciment, on devra veiller à leur propreté. Tous les objets de débarras des maisons qu'on a l'habitude d'y déposer en seront enlevés et si possible détruits. Les denrées, liqueurs, etc... seront bien rangées dans des placards ou coffres solides posés à même le sol. Si cette condition ne pouvait être réalisée, l'espace les séparant du sol devrait être garni de toile métallique résistante.

S'il s'agit de locaux commerciaux destinés à la vente de produits alimentaires, comme par exemple des épiceries, boulangeries, boucheries, charcuteries, restaurants, etc... dans lesquels on entrepose des quantités importantes de denrées alimentaires, on devra éviter l'entrée des rats en conservant ces denrées dans des locaux parfaitement aménagés où elles

seront bien rangées sur des tréteaux assez élevés, d'autres pourront être placés dans des glacières dont les portes munies de ressorts devront fermer hermétiquement. Le sol de ces réserves sera cimenté, tous les trous seront comblés. Les portes et fenêtres devront être construites en bois très résistant et fermer hermétiquement. Les bouches d'aération seront garnies de tôle perforée très résistante.

Dans les restaurants, on balayera après chaque repas et les reliefs des repas seront déposés dans des boîtes métalliques fermant hermétiquement. Les portes et autres ouvertures seront bien fermées et celles de ventilation seront protégées par de la toile métallique forte, écrans, etc.

Nous nous arrêterons dans l'énumération de ces détails, leur énumération serait fastidieuse, chaque cas ayant besoin d'une étude spéciale. Nous avons voulu donner simplement un aperçu sommaire de l'application des principes fondamentaux du rat-proofing.

Nous occupant maintenant des rues, nous dirons qu'elles devront être bien pavées et maintenues constamment en état de propreté. On supprimera les grilles autour des arbres, asiles de rats. Les bouches d'égouts seront protégées par de la toile métallique à mailles fines. Les branchements d'égouts au contact des canalisations seront cimentés conformément au règlement.

Notre attention devra porter tout spécialement sur la question de l'enlèvement des ordures ména-

gères. On veillera au parfait accomplissement des règlements dont la bonne observation privera les rats de toute nourriture. Pour cela il faudrait que les locataires et les concierges comprennent la nécessité de fermer les poubelles hermétiquement pour qu'aucun détritus ne s'en échappe sur la chaussée et les trottoirs.

Il serait bon de revenir aussi à la disposition d'il y a quelques années consistant à déposer les poubelles dehors le soir. Elles pourraient ainsi être surveillées et les locataires par crainte d'amende se conformeraient aux règlements.

En ce qui concerne le chiffonnage, on ne devrait le tolérer que pendant une demi-heure, temps suffisant pour faire le triage, bien qu'il soit préférable de faire cette opération aux usines de traitement, évitant ainsi de renverser les ordures. Il faudrait au moins tenir la main à ce que, comme il est réglementaire, les chiffonniers fassent bien le triage sur une toile dont les dimensions sont fixées et qu'ils remettent bien les ordures dans les récipients.

Pour résumer cette question de la dératisation dans les villes, nous nous permettons de citer les quelques lignes suivantes du Docteur Tanon, Professeur d'hygiène de la Faculté de Médecine de Paris, Médecin chef des Services Techniques d'Hygiène de la Préfecture de Police, dans sa communication à la première conférence internationale du rat en mai 1928 : « Sans nous étendre sur les procédés de dératisation qui sont connus, nous pouvons dire d'une

façon certaine que si nos conseils étaient écoutés, si les boîtes poubelles étaient fermées, si les locataires ne laissaient pas trainer des déchets de nourriture et tenaient en meilleur état les caves et leurs cours, la lutte contre les rats serait beaucoup plus simple et beaucoup plus efficace quel que soit le procédé employé, car la meilleure façon de détruire les rats est de les priver de nourriture. »

D'ailleurs, dans le règlement sanitaire de la Ville de Paris, un certain nombre de prescriptions ont déjà pour but l'éloignement des rats. Et récemment à Paris, sur l'avis émis par le Conseil d'Hygiène Publique et de Salubrité de la Seine, dans sa séance du 17 juin 1927, vient d'être rendue une nouvelle et importante mesure de rat-proofing qui prévoit, pour loger les ordures, dans les nouvelles maisons à construire, un local spécial clos par une porte doublée de métal dans la partie basse à l'extérieur, avec des parois cimentées et un sol bétonné en pente vers un orifice d'évacuation grillagé et relié à la canalisation générale d'évacuation.

CHAPITRE III.

RESULTATS ACTUELS DU RAT-PROOFING

1^o Résultats à bord des navires.

Les résultats du rat-proofing en général sont évidents et incontestés. Le rat-proofing est maintenant d'application courante. Notamment le rat-proofing sur les navires a fait d'énormes progrès au cours de ces dernières années. De nombreuses Compagnies après bien des hésitations, se sont décidé à l'installer à bord de leurs navires.

Les avantages présentés par ce système sont nombreux, tant au point de vue sanitaire qu'au point de vue économique, et les Directeurs des Compagnies de navigation ont compris que c'était là l'unique moyen d'exterminer les rats à bord des navires ou de les réduire à un nombre insignifiant même sur les navires faisant le transport des grains, qui ont toujours eu la réputation d'en héberger un grand nombre.

De plus, ce système permet de gagner du temps et de l'argent : plus de fumigations, de quarantaines, de marchandises abimées, etc...

Ces avantages pécuniaires et autres ne sont rien

comparés à l'abolition de la peste, terrible maladie, ayant fait de tout temps de terribles hécatombes.

Il existe actuellement un centre d'installation de rat-proofing pour les navires dans le port de New-York. Ce service fonctionne sous la Direction de M. B. E. Holsendorf, un des créateurs du système, avec un personnel très expérimenté dans ces sortes d'installations.

A titre de statistiques, nous relevons qu'au cours des années 1925, 1926 et 1927 des installations rat-proof ont été exécutées à bord de 75 navires appartenant à 18 Compagnies différentes et à 9 nations différentes. Parmi celles-ci quelques installations méritent d'être citées :

N° 1. — Navire américain de 18.072 tonnes.

Travail commencé il y a un an et demi. Pendant plusieurs années on capturait 20 rats à chaque voyage. Ce navire est maintenant 80 % rat-proof et on n'a attrapé qu'un seul rat au cours de ces 15 derniers mois.

N° 2. — Navire américain 25.570 tonnes.

Ce navire est maintenant 50 % rat-proof après 16 mois de travail. Le nombre de rats constatés et tués par capture ou fumigation a diminué sans cesse jusqu'en 1926. Aucun rat n'a pu être trouvé au cours des trois captures ayant eu lieu depuis cette époque.

N° 3. — Navire anglais de 13.950 tonnes.

Transformation commencée il y a un et deux mois. Un quart du travail est fait. Le piégeage donnait précédemment jusqu'à 20 rats. On n'a trouvé

qu'un rat lors de la fumigation de 1926. Depuis ce temps les ratières n'ont donné que trois rats.

N° 4. — Navire américain de 54.282 tonnes.

Travail commencé il y a 20 mois. Le navire était infesté de rats, une moyenne de 40 étaient capturés à chaque voyage. Le navire est maintenant 75 % rat-proof. On capture actuellement une moyenne de 5 rats par voyage.

N° 5. — Navire anglais 45.647 tonnes.

Egalement infesté de rats : environ 22 par voyage. La transformation du bateau a été commencée il y a 6 mois, maintenant 12 % complète, moyenne de rats capturés par voyage tombée à 7.

N° 6. — Navire suédois de 11.281 tonnes.

On capturait des rats à chaque voyage. Le travail a été commencé il y a 15 mois, maintenant 50 % rat-proof. Moyenne de 1925 : 14 rats par voyage, depuis on n'en a pris qu'une moyenne de 3 par voyage.

N°s 7, 8, 9 et 10. — 4 navires de 14.000, 14.000, 25.000 et 18.000 tonnes.

Ces navires greniers étaient infestés de rats. Ils sont maintenant environ 15 % rat-proof et bien qu'on effectue régulièrement le piégeage à chaque voyage depuis 6 mois on n'a vu aucun rat.

Etant donné les progrès faits dans l'installation du rat-proofing, la marine de guerre américaine a adopté ce système pour tous ses navires et en a également retiré les avantages escomptés.

2^o Décisions de la Convention sanitaire internationale de 1926.

Les résultats du rat-proofing, spécialement sur les navires et dans les ports, sont désormais si incontestés qu'ils ont été consacrés par la Convention sanitaire internationale de 1926.

« Art. 51. — Les Gouvernements veilleront à ce
« que toutes les mesures voulues et pratiquement
« réalisables soient prises par les autorités compétentes pour assurer la destruction des rats dans
« les ports, leurs dépendances et leurs environs,
« ainsi que sur les chalands et bâtiments caboteurs.

L'article 28 est conçu en termes encore plus précis :

« Art. 28. — Il est également recommandé que les
« magasins, docks, quais, soient dans les limites du
« possible rat-proof et que le réseau des égouts du
« port soit séparé de celui des villes. »

Malheureusement, les progrès ne sont pas les mêmes dans son application aux bâtiments terrestres bien que le rat-proofing ait été d'abord appliqué à ces constructions. Le rat-proofing devrait s'étendre à toutes les constructions, navires, entrepôts, usines, gares, etc... Et il ne suffit pas que cette lutte contre les rats soit organisée nationalement. Il faut qu'elle soit organisée internationalement et qu'une entente préalable organise une indispensable simultanéité d'action. C'est le but poursuivi par la Con-

férence Internationale du Rat de mai 1928. Cette conférence, à la fin de ses travaux, a émis le vœu qu'en vue de détruire les rats une collaboration plus étroite des gouvernements soit envisagée. Elle a estimé que l'une des meilleures manières d'arriver à ce résultat serait la création d'une Ligue Internationale.

CONCLUSIONS

1. On entend par rat-proofing l'ensemble des moyens, spécialement constructifs, qui peuvent être employés pour gêner ou supprimer à bord d'un navire ou d'une construction quelconque les possibilités de vie et de reproduction des rats.

2. Cette méthode de dératisation, à caractère préventif, systématisée par MM. Grubbs et Holsendorf, officiers de la Quarantaine à New-York (Etats-Unis), a été appliquée aux immeubles depuis plus de vingt ans et aux navires plus récemment. Elle est adoptée universellement par les Compagnies de Navigation.

3. Elle est réalisable sur les bâtiments, navires ou installations terrestres de construction ancienne aussi bien que sur des bâtiments en cours de construction.

4. Ses résultats ont été consacrés par la dernière Convention Sanitaire Internationale de 1926 qui recommande que les magasins et docks des ports soient, dans la limite du possible, rat-proof et exempte de la dératisation périodique obligatoire les navires rat-proof sur lesquels la population murine est réduite au minimum.

5. L'emploi du rat-proofing doit être le plus possible généralisé sur les navires, dans les ports et les villes du continent. Il constituera dans l'avenir la meilleure défense contre la peste.

6. Combiné avec l'emploi des autres moyens de destruction des rats, le rat-proofing est de nature à empêcher la propagation de la peste.

Vu : le Président de la thèse,
TANON.

Vu : le Doyen,
ROGER.

Vu et permis d'imprimer :
Le Recteur de l'Académie de Paris,
CHARLETY.

OUVRAGES CITÉS

- Grubbs (S. B.) Holsendorf (B. E.)*. — The rat-proofing of vessels. Public health reports, juillet 1925, Washington.
- Bohec (J.)*. — Rapport sur la lutte défensive contre les rats par la construction rat-proof terrestre et maritime présenté à la Conférence internationale du rat, in Archives medico-chirurgicales de Normandie, juin-juillet-août 1928, Le Havre.
- Bordas, Tanon, Neveu*. — Le rat réservoir de virus (Communication à la Conférence Internationale du rat, in Annales d'Hygiène publique, industrielle et sociale, juillet 1928, Paris).
- Calmette (A.)*. — Défendons-nous contre les rats (Discours prononcé à la Sorbonne le 16 mai à l'ouverture de la Conférence internationale du rat, in Annales d'Hygiène publique, industrielle et sociale, juillet 1928, Paris).
- Dujardin-Beaumetz (Ed.)*. — Comment une ville peut se défendre contre les rats (Communication à la Conférence internationale du rat in Annales d'Hygiène publique, industrielle et sociale, juillet 1928, Paris).
- Lutrario (A.)*. — Dératisation en Italie (Note présentée au Comité de l'Office international d'Hygiène publique (Session de mai 1928, in Bulletin de l'Office international d'hygiène publique, juillet 1928, Paris).

TABLE DES MATIÈRES

	Pages
INTRODUCTION.....	11
DIVISION.....	19
CHAPITRE PREMIER. — <i>Mœurs des rats</i>	21
CHAPITRE II. — <i>Le rat-proofing</i>	24
1. Le rat-proofing à bord des navires.....	27
a) Cales en général.....	34
b) Passage de l'arbre de couche.....	35
c) Chambre des machines, chaufferies et soutes à charbon.....	35
d) Cale avant et cale arrière.....	36
e) Soutes à vivres.....	37
f) Cuisines.....	38
g) Salles à manger.....	39
h) Postes d'équipages et cabines.....	39
i) Caissons, armoires et coffres.....	41
j) Boîtes destinées à contenir les ordures et détritux pendant que le navire se trouve dans un port...	41
k) Détails administratifs à observer à bord des na- vires.....	42
l) Quelques détails sur les aménagements intérieurs..	43
m) Directives pour une construction nouvelle.....	44
2. Le rat-proofing dans les ports.....	47
3. Le rat-proofing dans les villes.....	50

CHAPITRE III. — <i>Résultats actuels du rat-proofing</i>	54
1. Ses résultats à bord des navires.....	54
2. Décisions de la Convention sanitaire internationale de 1926.....	57
CONCLUSIONS.....	59
OUVRAGES CITÉS.....	61

